

УДК 681.518.5

*О.В. Третьак, студентка гр. ПБ-61*  
КПІ ім. Ігоря Сікорського

## ДАТЧИКИ ВІДСТАНІ ТА ЇХ ВИКОРИСТАННЯ В РОБОТОТЕХНИЦІ

**Анотація.** У даній статті розглянуто різні типи дистанційних датчиків, їх переваги та недоліки, доцільність застосування на підприємствах. Необхідно зрозуміти, як датчики взаємодіють з навколишнім середовищем – отримують з нього інформацію, обробляють її. У висновках є обґрунтування вибору кожного згаданого датчика.

**Ключові слова:** дистанційні датчики, датчики дистанції.

### ВСТУП

Ми, люди, з легкістю можемо відчувати запахи, смаки, бачити перепону на шляху та уникнути її. Про те, штучно створені об'єкти без нейронів мозку – складно створеної програми – не можуть опанувати такі відчуття. Найскладніше роботи відрізняють те, що пов'язано зі смаком або запахом. В першу чергу вони застосовують різноманітні електромеханічні датчики, щоб дослідити і зрозуміти навколишнє середовище для себе.

Відтворити органи чуття живої істоти – дуже складне завдання. Тому розробники роботів намагаються зробити альтернативу біологічним відчуттям. За допомогою камер роботи мають змогу "бачити", але без запрограмованої функції розпізнавання їм складно зрозуміти, що вони бачать. Адже отримав мільйони пікселів не буде зрозуміло, що кожен з них значить.

Існують декілька видів датчиків: контактні, дистанційні, датчики позиціонування, датчики, що реагують на умови оточуючого середовища, ті, що використовують обертання тощо. Які краще використовувати на підприємстві для роботів розглянемо нижче.

### ВИДИ ДИСТАНЦІЙНИХ ДАТЧИКІВ

Дистанційні датчики використовуються для визначення відстані від початкової точки розташування роботу до точки розташування об'єкту. Одним з типів таких дистанційних датчиків є ультразвукові (рис. 1). Вони використовують ультразвукові сигнали для вимірювання проміжку часу між відправкою сигналу та його відлунням [1]. Робота ультразвукових датчиків заснована на принципі сонару, тобто датчик відправляє пучок ультразвуку та отримує його відбиття з затримкою, й таким чином визначає наявність об'єкту та відстань до нього.



Рисунок 1. Ультразвуковий датчик

Ці датчики, в деякому розумінні є універсальним способом вирішення багатьох задач автоматизації технологічних процесів. Головним недоліком ультразвукових датчиків є їх використання для об'єктів, які поглинають звук.

Ультразвукові далекоміри (рис. 2) вимірюють діапазон відстаней, але частіше використовуються в повітрі та залежать від того, як різні матеріали відображають ультразвук. Тож, ними можна виміряти середній діапазон у декілька метрів.

Також у далекомірах може використовуватися інфрачервоний діапазон для вимірювання відстані, який є достатньо надійним і точним. Деякі інфрачервоні датчики вимірюють одну конкретну відстань, інші забезпечують вихідний сигнал, що пропорційний відстані до об'єкту. На противагу ультразвуку, у них більш широкий діапазон, але коштують вони дешевше.

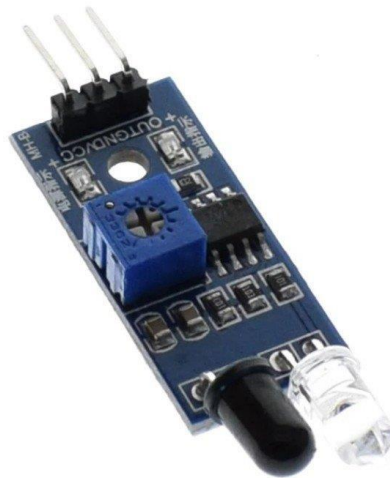


Рисунок 2. Інфрачервоний датчик

Лазери використовуються, коли потребується висока точність і/або існує велика відстань від об'єкта. Скануючі лазерні далекоміри (рис. 3) використовують спін-лазери (тобто, ультрашвидкі) для двовимірного сканування відстані до об'єктів. Але вони набагато дорожчі, ніж інфрачервоні та ультразвукові.



Рисунок 3. Лазерний далекомір

Існує й такий вид датчиків відстані як енкодери (рис. 4). Оптичні енкодери часто використовують пару світлодіод-фотодіод. На валу встановлено диск з отворами, через які сигнал зі світлодіода потрапляє на фотодіод і таким чином зчитується кількість імпульсів [2]. Певна кількість отворів відповідає повному куту, пройденого колесом. Знаючи радіус колеса, можна визначити загальну відстань, пройдену цим колесом. Два енкодери дають відносну відстань в двох вимірах. Якщо немає ковзання, то за допомогою них досягається висока точність вимірювання. Часто енкодери встановлюються на задній вал двигуна для виміру кута повороту. Недоліком є те, що цей пристрій потребує додаткового програмування, більш точні оптичні енкодери можуть дорого коштувати. Використовуються найчастіше у сервоприводах та комп'ютерних мишах.

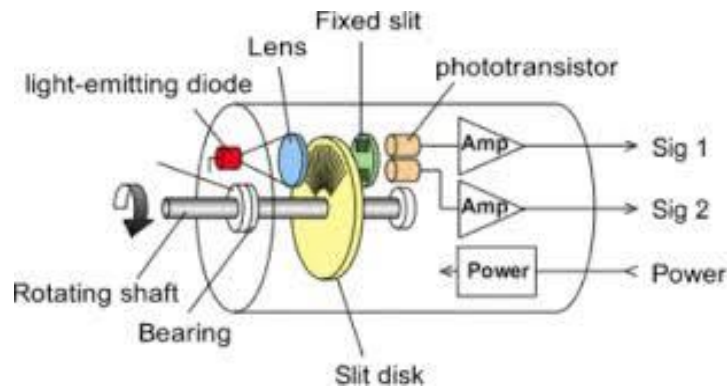


Рисунок 4. Схема енкодера

Також, як один з типів датчиків відстані можна розглянути стереокамеру (рис. 5). Як і людські очі, дві камери, розташовані на відстані одна від одної, можуть надавати інформацію про глибину (стереобачення). Роботи, оснащені камерами, можуть бути одними з найбільш здібних і складних роботів. Камера, в поєднанні з правильним програмним забезпеченням, може забезпечити гарне розпізнавання кольору і об'єктів, тим самим надати докладну інформацію і хороший зворотній зв'язок. Побічним ефектом є складність в програмуванні та у використанні інформації.

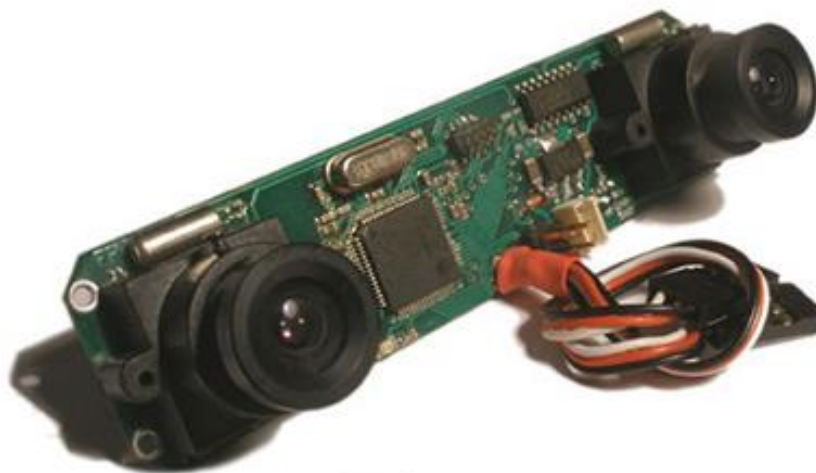


Рисунок 5. Стереокамера

## **ВИСНОВКИ**

Отже, з усіх розглянутих варіантів одразу відразу виключаємо енкодери через високу вартість та складне додаткове програмування, тим більш в оптичних енкодерах. Якщо у виробництві важливими є колір, незвичні нерівності, особливі вигини, то доречно буде застосувати стереокамеру. Однак, якщо вищезгадані характеристики не такі важливі, то такий дистанційний датчик обійдеться дорого. Лазерні вимірювачі доцільно буде використати на контрольному етапі виробництва, для точності центрування вузлів [3], коли дуже важливі геометричні характеристики.

За ціною політикою, вигідніше буде використати ультразвукові та інфрачервоні датчики. Останні охоплюють більший діапазон, але є надійними і точними. Їх можна використати для об'єктів, що рухаються з метою запобігання зіткненню з перепорою на шляху. При використанні ультразвукових дистанційних вимірювачів слід пам'ятати, що на показання впливають поверхні та фактори оточуючого середовища. Через здатність робити заміри на малих відстанях, їх можна використати для зупинки пристрою, де вони використовуються. Наприклад, платформу, яка доставила деталі до конвеєрної лінії або мусить їх звідти забрати, «паркуємо» на відстані 0 – 150 мм від потрібного місця, вписавши відповідний програмний код у контролер, на якому розміщений датчик. Це допоможе уникнути зіткнення з іншою поверхнею та вбереже від пошкодження приладдя.

## **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

- [1] Sensors 3, Ultrasonic Sensors, Edition 2002 (Part. No. 21882 06/02). — Mannheim: Pepperl+Fuchs, 2002.
- [2] Гутников В.С. Интегральная электроника в измерительных устройствах. – 2-е издание, переработанное и дополненное.- Л.: Энергоатомиздат. Ленинградское отделение., 1988.- 304с.: ил.
- [3] Крылов К.И. Применение лазеров в машиностроении и приборостроении / К.И. Крылов, В.Т. Прокопенко, А.С. Митрофанов. – Ленинград: Машиностроение, 1978. – 336 с.

*Наук. керівник – к.т.н., доц. Стельмах Н.В.*